



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Masahiro ARAI et al.  
Title: SYSTEM AND METHOD FOR  
CONTROLLING INTAKE AIR BY  
VARIABLE VALVE TIMING  
Appl. No.: Unassigned  
Filing Date: 12/04/2000  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japan Patent Application No. 11-345374 filed December 03, 1999.

Respectfully submitted,

Date December 4, 2000

FOLEY & LARDNER  
Washington Harbour  
3000 K Street, N.W., Suite 500  
Washington, D.C. 20007-5109  
Telephone: (202) 672-5414  
Facsimile: (202) 672-5399

By

Richard L. Schwaab  
Attorney for Applicant  
Registration No. 25,479

MASAHITO ARAI et al.  
40079/1173  
P00NM-096US/

98-00734

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 2 月 3 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 4 5 3 7 4 号

出 願 人

Applicant (s):

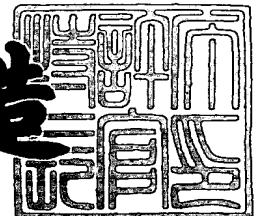
日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司



2 0 0 0 年 1 0 月 1 3 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 8 4 6 7 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM98-00734

【提出日】 平成11年12月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 13/02

【発明の名称】 エンジンの吸入空気量制御装置

【請求項の数】 4

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

    【氏名】 荒井 勝博

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

    【氏名】 永石 初雄

【特許出願人】

    【識別番号】 000003997

    【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100078330

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 笹島 富二雄

    【電話番号】 03-3508-9577

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009232

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705787

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジンの吸入空気量制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸気バルブのバルブタイミングを制御して、エンジンの吸入空気量を制御するよう構成されたエンジンの吸入空気量制御装置であって、

前記バルブタイミングによる吸入空気量制御の応答性を強制的に鈍らす処理を行うよう構成されたことを特徴とするエンジンの吸入空気量制御装置。

【請求項 2】

スロットルバルブによる吸入空気量の応答性と略同等になるように、前記バルブタイミングによる吸入空気量制御の応答性を強制的に鈍らす処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載のエンジンの吸入空気量制御装置。

【請求項 3】

スロットルバルブの開度を略固定し、吸気バルブのバルブタイミングを可変に制御してエンジンの吸入空気量を制御する運転領域と、吸気バルブのバルブタイミングを略固定し、スロットルバルブの開度を可変に制御してエンジンの吸入空気量を制御する運転領域とに分けられる構成であることを特徴とする請求項 2 記載のエンジンの吸入空気量制御装置。

【請求項 4】

運転条件に応じてエンジンの目標吸入空気量を演算し、該目標吸入空気量に基づいて目標バルブタイミングを演算するよう構成され、前記目標バルブタイミングに対して応答性を鈍らす処理を施すよう構成されたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つに記載のエンジンの吸入空気量制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は吸気バルブのバルブタイミング制御によって、エンジンの吸入空気量を制御する構成のエンジンの吸入空気量制御装置に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

従来、閉弁用電磁コイルと開弁用電磁コイルとを備え、吸気バルブや排気バルブを、前記電磁コイルによる電磁力で開閉駆動する構成の電磁駆動式バルブが知られている（特開平 8 - 2 0 0 0 2 5 号公報等参照）。

## 【0 0 0 3】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記電磁駆動式のバルブであれば、バルブタイミングを連続的かつ広範囲に制御でき、吸気バルブとして前記電磁駆動式のものを用い、該吸気バルブの閉時期を目標吸入空気量に応じて例えば早める制御（早閉じ制御）をすれば、吸気を大気圧状態で取り入れつつ、吸入空気量（シリンダ吸入空気量）を制御することが可能となり、これによって、ポンピングロスの低減による燃費向上を図れる。

## 【0 0 0 4】

ところで、通常のスロットルバルブを用いた吸入空気量の制御時には、スロットルバルブ下流側にインテークマニホールドや吸気コレクタがあるため、スロットルバルブの開度変化に対してシリンダ内の空気量が遅れて変化することになるが、吸気バルブタイミングの制御によってエンジンの吸入空気量を制御する構成の場合には、前記インテークマニホールドや吸気コレクタによる遅れがない分、吸入空気量が高い応答性を示すことになる。このため、急激なアクセル操作によるトルク変化の応答が高くなり、その結果、パワートレイン系が加振され、運転性、音振等の悪化を招いてしまう可能性があった。

## 【0 0 0 5】

また、吸気バルブタイミングによる吸入空気量の制御と、スロットルバルブによる吸入空気量の制御とを、運転領域によって使い分ける構成とした場合、吸気バルブタイミングの制御時における空気量の応答性と、スロットル制御時における空気量の応答性とが異なるため、制御の切り換え時にトルク段差が発生してしまう可能性があった。

## 【0 0 0 6】

本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、吸気バルブのバルブタイミン

グによってエンジンの吸入空気量を制御する吸入空気量制御装置において、急激なアクセル操作が行われても、急激なトルク変動の発生を招くことがなく、また、吸気バルブのバルブタイミングによる空気量制御とスロットルの開度による空気量制御との切り換え時にトルク段差が生じることを回避できるようにすることを目的とする。

## 【 0 0 0 7 】

## 【課題を解決するための手段】

そのため、請求項 1 記載の発明では、吸気バルブのバルブタイミングを制御して、エンジンの吸入空気量を制御するよう構成されたエンジンの吸入空気量制御装置であって、前記バルブタイミング制御による吸入空気量の応答性を強制的に鈍らす処理を行うよう構成した。

## 【 0 0 0 8 】

かかる構成によると、バルブタイミング制御による吸入空気量制御における本来の応答性よりも遅い応答で吸入空気量が変化することになる。

請求項 2 記載の発明では、スロットルバルブによる吸入空気量の応答性と略同等になるように、前記バルブタイミングによる吸入空気量制御の応答性を強制的に鈍らす処理を行う構成とした。

## 【 0 0 0 9 】

かかる構成によると、スロットルバルブによる吸入空気量制御よりも、バルブタイミングによる吸入空気量制御の方が、インテークマニホールドや吸気コレクタによる遅れがない分だけ本来的には高い応答性を示すが、バルブタイミングによる吸入空気量制御の応答性を鈍らすことで、スロットルバルブによる吸入空気量制御の応答性と略同等になるようにする。

## 【 0 0 1 0 】

請求項 3 記載の発明では、スロットルバルブの開度を略固定し、吸気バルブのバルブタイミングを可変に制御してエンジンの吸入空気量を制御する運転領域と、吸気バルブのバルブタイミングを略固定し、スロットルバルブの開度を可変に制御してエンジンの吸入空気量を制御する運転領域とに分けられる構成とした。

## 【 0 0 1 1 】

かかる構成によると、バルブタイミングによる吸入空気量制御の応答性を鈍らせて、スロットルバルブによる吸入空気量制御の応答性と略同等にするので、スロットルバルブの開度を制御する領域と、バルブタイミングを制御する領域との間での切り換え時に、空気量制御の応答性が大きく変化することがない。

【0012】

請求項4記載の発明では、運転条件に応じてエンジンの目標吸入空気量を演算し、該目標吸入空気量に基づいて目標バルブタイミングを演算するよう構成され、前記目標バルブタイミングに対して応答性を鈍らす処理を施すよう構成した。

【0013】

かかる構成によると、運転条件に応じた目標吸入空気量に対して、目標バルブタイミングの応答が遅れ、結果的に、バルブタイミングによる吸入空気量制御の応答が鈍ることになる。

【0014】

【発明の効果】

請求項1記載の発明によると、目標吸入空気量の変化に対して応答遅れを持って実際の吸入空気量が変わることになり、急激なアクセル操作に対するトルク応答が抑えられ、パワートレイン系への加振及び運転性への影響を防止できるという効果がある。

【0015】

請求項2記載の発明によると、バルブタイミングによる吸入空気量制御時に、スロットル開度による吸入空気量の制御時と略同等の応答性が得られ、パワートレイン系への加振及び運転性への影響を防止できるという効果がある。

【0016】

請求項3記載の発明によると、スロットルバルブの開度を制御する領域と、バルブタイミングを制御する領域との間での切り換え時に、吸入空気量の応答性が大きく変化することがなく、以て、前記切り換え時にトルク段差が生じることを防止できるという効果がある。

【0017】

請求項4記載の発明によると、目標吸入空気量に対して目標バルブタイミング



の応答を鈍らす処理を行うことで、バルブタイミングによる吸入空気量制御の応答が目標吸入空気量の変化に対して遅れ、目標吸入空気量が急激に変化しても、パワートレイン系への加振を抑制できるという効果がある。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

実施の形態の全体構成を示す図1において、車両用の4サイクルガソリンエンジン1には、電磁動弁機構2により開閉時期が電子制御される吸気バルブ3及び排気バルブ4が各気筒に装着されている。

【0019】

各気筒の吸気バルブ3上流側の吸気ポート5には、インジェクター6が装着され、燃焼室7には点火栓8が装着されている。また、前記点火栓8毎に点火コイル9が設けられている。

【0020】

エンジン1の本体には、各気筒の基準ピストン位置で基準信号を出力すると共に、単位クランク角毎に単位角信号を出力するクランク角センサ10、吸入空気流量を検出するエアフローメータ11、冷却水温度を検出する水温センサ12が装着される。この他、図示しない車両のアクセルペダルの開度APOを検出するアクセル開度センサ13や車速センサ14等が配設されている。

【0021】

前記各種センサ類の検出信号はコントロールユニット15に出力され、コントロールユニット15は、これらの検出信号に基づいて前記インジェクター6に噴射パルス信号を出力して燃料噴射量・燃料噴射時期の制御を行い、前記点火コイル9に点火信号を出力して点火時期の制御を行い、更に、前記電磁動弁機構2に弁駆動信号を出力して吸気バルブ3及び排気バルブ4のバルブタイミングを制御する。

【0022】

また、吸気ポート5上流側にはスロットルバルブ16が介装され、このスロットルバルブ16はアクチュエータとしてのモータ17によって開閉駆動されるようにな

っている。

#### 【 0 0 2 3 】

前記電磁動弁機構 2 の構成を図 2 に示す。

図 2 において電磁動弁機構 2 は、シリンダヘッド上に設けられる非磁性材料製のハウジング 21 と、吸気バルブ 3（又は排気バルブ 4、以下吸気バルブ 3 で代表する）のステム 31 に一体に設けられてハウジング 21 内に移動自由に収納されるアーマチュア 22 と、該アーマチュア 22 を吸引して吸気バルブ 3 を閉弁作動させる電磁力を発揮可能なようにアーマチュア 22 の上面に対向する位置でハウジング 21 内に固定配置される閉弁用電磁石 23 と、該アーマチュア 22 を吸引して吸気バルブ 3 を開弁作動させる電磁力を発揮可能なようにアーマチュア 22 の下面に対向する位置でハウジング 21 内に固定配置される開弁用電磁石 24 と、吸気バルブ 3 の閉弁方向に向けてアーマチュア 22 を付勢する閉弁側戻しバネ 25 と、吸気バルブ 3 の開弁方向に向けてアーマチュア 22 を付勢する開弁側戻しバネ 26 と、を備えて構成される。そして、閉弁用電磁石 23 と開弁用電磁石 24 とを共に消磁したときに、吸気バルブ 3 は全開位置と閉弁位置との間の略中央位置にあるように、閉弁側戻しバネ 25 と開弁側戻しバネ 26 とのバネ力が設定され、閉弁用電磁石 23 のみを励磁したときに吸気バルブ 3 は閉弁し、開弁用電磁石 24 のみを励磁したときに吸気バルブ 3 は開弁するように駆動される。

#### 【 0 0 2 4 】

前記電磁動弁機構 2 による吸気バルブ 3 及び排気バルブ 4 のバルブタイミングは、エンジン 1 の運転条件に基づいて設定された目標バルブタイミングとなるように制御されるが、特に、吸気バルブ 3 の閉時期 I V C を、アクセル開度 A P O とエンジン回転速度 N e とに基づいて設定された目標吸入空気量（目標シリンダ吸入空気量：目標トルク）に基づいて早閉じ方向に可変制御してシリンダ吸入空気量を各気筒毎に制御するようになっている。

#### 【 0 0 2 5 】

尚、前記閉時期 I V C が吸気下死点前に制御されることで、所謂早閉じミラーサイクル運転が行われることになる。

上記のように、吸気バルブ 3 の閉時期 I V C を早閉じ制御して吸入空気量を目

標吸入空気量に制御するが、図 3 に示すように、前記早閉じ制御のみでは、低負荷・高回転領域（図 3 斜線示の領域）が目標吸入空気量（目標トルク）に制御できない領域となる。

【0026】

即ち、上記電磁動弁機構 2 では、エンジン回転速度とは無関係にバルブ駆動速度が一定であって、一定の最小動作時間が必要であるため、高回転領域では最小作動角が大きくなる（閉時期がクランク角で遅くなる）。このため、スロットルバルブ 16 を全開に保持した状態で、電磁動弁機構 2 により吸気バルブ 3 を最小動作時間付近で開駆動させたときに得られる吸入空気量（図 3 に示すバルブタイミング制御領域とスロットル制御領域との境界の空気量）は高回転時ほど多くなり、高回転域では、吸気バルブ 3 を最小動作時間付近で開駆動させても目標吸入空気量に制御できない領域が発生するものである。

【0027】

そこで、本実施の形態では、前記早閉じ制御によって吸入空気量を目標吸入空気量に制御できる領域（図 3 に示すバルブタイミング制御領域）では、スロットルバルブ 16 を略全開に保持し、目標吸入空気量に応じて吸気バルブ 3 の閉時期 IVC を可変に制御する一方、吸気バルブ 3 を最小作動角にしても目標吸入空気量に制御することができない領域（図 3 に示すスロットル制御領域）では、吸気バルブ 3 を略最小作動角で開駆動する状態に保持する一方、スロットルバルブ 16 の開度を目標吸入空気量に応じて可変に制御するようにしてある。

【0028】

具体的には、前記コントロールユニット 15 が、図 4 の制御ブロック図に示すようにして、吸気バルブ 3 のバルブタイミング制御とスロットルバルブ 16 の開度制御との協調制御を行う。

【0029】

図 4 において、目標吸入空気量演算部 101 では、アクセル開度 APO とエンジン回転速度 Ne とに応じて予め目標吸入空気量を記憶したマップ（図 5 参照）から、そのときのアクセル開度 APO 及びエンジン回転速度 Ne に対応する目標吸入空気量を検索する。

## 【 0 0 3 0 】

尚、上記のようにアクセル開度 A P O とエンジン回転速度 N e とに応じて求められた目標吸入空気量に、アイドル運転に必要な空気量を付加し、これを最終的な目標吸入空気量とすることが好ましい。

## 【 0 0 3 1 】

前記目標吸入空気量演算部 101 で演算された目標吸入空気量は、目標スロットル開度演算部 102 と目標吸気バルブタイミング演算部 103 とにそれぞれ出力される。また、前記目標スロットル開度演算部 102 及び目標吸気バルブタイミング演算部 103 には、前記目標吸入空気量その他、エンジン回転速度 N e の信号が入力されるようになっている。

## 【 0 0 3 2 】

前記目標スロットル開度演算部 102 では、図 3 に示すようなテーブルから、そのときのエンジン回転速度 N e におけるバルブタイミング制御領域とスロットル制御領域との境界の空気量（しきい値）を検索し、該検索したしきい値と前記目標吸入空気量とを比較することで、バルブタイミング制御領域とスロットル制御領域とのいずれであるかを判断する。また、前記しきい値を前記目標吸気バルブタイミング演算部 103 に出力する。

## 【 0 0 3 3 】

ここで、バルブタイミング制御領域であれば、目標スロットル開度を略全開に固定し、スロットル制御領域であれば、前記目標吸入空気量及びエンジン回転速度 N e に基づいて目標吸入空気量を得るための目標開口面積を求め、次いで、前記目標開口面積を目標スロットル開度に変換する。そして、スロットルバルブ 16 を、前記目標スロットル開度に駆動すべく、モータ 17 に開閉駆動信号を出力する。

## 【 0 0 3 4 】

一方、目標吸気バルブタイミング演算部 103 では、前記目標スロットル開度演算部 102 から出力されたしきい値と前記目標吸入空気量とを比較して、バルブタイミング制御領域とスロットル制御領域とのいずれであるかを判断する。

## 【 0 0 3 5 】

ここで、バルブタイミング制御領域であれば、前記目標吸入空気量に応じて吸気バルブ 3 の閉時期 I V C を記憶したテーブル（図 6 参照）を検索し、そのときの目標吸入空気量に対応する閉時期 I V C を求める。一方、スロットル制御領域であれば、一定の最小動作時間で吸気バルブ 3 を開駆動させるべく、前記一定の最小動作時間に対応する閉時期 I V C を目標値としてエンジン回転速度  $N_e$  に応じて設定し、各回転毎に最小作動角で吸気バルブ 3 が開駆動されるようにする。

#### 【 0 0 3 6 】

前記目標吸気バルブタイミング演算部 103 で演算された目標バルブタイミング（目標閉時期 I V C）は、応答性補正部 104 に出力される。

前記応答性補正部 104 では、スロットルバルブ 16 の開度によって吸入空気量を制御する場合と略同等の応答性とすべく、前記目標バルブタイミングに遅れ補正を施して、バルブタイミングによる吸入空気量制御の応答性を強制的に鈍らす処理を行う。

#### 【 0 0 3 7 】

即ち、スロットルバルブ 16 によって吸入空気量を制御する場合に、スロットルバルブ 16 とシリンダとの間のインテークマニホールドが、スロットル開度変化に対する吸入空気量変化の遅れ要因となるので、前記インテークマニホールドによる遅れ時定数に相当する遅れ補正（例えば一次遅れ補正）を、前記目標バルブタイミングに対して施すことで、スロットルバルブ 16 の開度によって吸入空気量を制御する場合と略同等の応答性で吸入空気量が制御されるようにするものである。

#### 【 0 0 3 8 】

そして、前記応答性補正部 104 は、前記遅れ補正を施した前記閉時期において吸気バルブ 3 を閉じるべく、前記電磁動弁機構 2 に制御信号を出力する。尚、吸気バルブ 3 の開時期は、排気上死点付近に固定されるものとする。

#### 【 0 0 3 9 】

吸気バルブ 3 のバルブタイミングによって吸入空気量を制御する場合には、図 7 に示すように、インテークマニホールドなどが介在しない分だけアクセル開度（目標吸入空気量）の変化に対して実際の吸入空気量が高い応答で変化すること

になるが、スロットルバルブ16の開度によって吸入空気量を制御する場合には、インテークマニホールドの分だけ応答が遅れる。このため、前記応答性補正部104による遅れ補正を施さない場合には、急激なアクセル操作に対して急激にトルクが変化し、その結果、パワートレイン系が加振されて、運転性、音振の悪化を招く一方、バルブタイミング制御領域とスロットル制御領域との間での切り換え時にトルク段差が生じてしまう。

#### 【0040】

そこで、前記応答性補正部104で目標バルブタイミングに遅れ補正を施すことで、バルブタイミング制御領域とスロットル制御領域とのいずれであっても略同等の応答性で吸入空気量が増加するようにし、以て、バルブタイミング制御領域での運転性、音振の悪化を防止すると共に、制御領域の切り換え時にトルク段差が発生することを防止するようにしてある。

#### 【0041】

図8のフローチャートは、バルブタイミング制御の様子（目標吸入空気量演算部101，目標バルブタイミング演算部103，応答性補正部104の作用）を示すフローチャートである。

#### 【0042】

S1でアクセル開度を読み込み、S2でエンジン回転速度を読み込むと、S3では、前記アクセル開度及びエンジン回転速度に基づいて目標吸入空気量を演算する。

#### 【0043】

S4では、エンジン回転速度を読み込み、S5では、前記目標吸入空気量及びエンジン回転速度に基づいて目標バルブタイミング（目標閉時期）を演算する。上記目標バルブタイミング（目標閉時期）の演算には、バルブタイミング制御領域、スロットル制御領域の判別、該判別結果に応じた目標バルブタイミング（目標閉時期）の演算が含まれる。

#### 【0044】

S6では、前記演算された目標バルブタイミング（目標閉時期）に対して、インテークマニホールドによる遅れ時定数に相当する遅れ補正を施して、S7では

、前記遅れ補正が施された目標バルブタイミング（目標閉時期）を出力する。

【0045】

尚、上記実施形態では、バルブタイミング制御領域とスロットル制御領域とに分けられる構成としたが、全領域をバルブタイミング制御領域とし、全ての運転領域でバルブタイミングの制御のみによって目標吸入空気量を制御する構成であっても良く、この場合も、目標バルブタイミングに遅れ補正を施すことで、急激なアクセル操作時における運転性、音振の悪化を防止できる。

【0046】

また、上記実施の形態では、目標バルブタイミングに遅れ補正を施す構成としたが、目標バルブタイミングの演算に用いる目標吸入空気量に遅れ補正を施しても良いし、更に、目標吸入空気量の演算に用いるアクセル開度に遅れ補正を施して、この遅れ補正が施されたアクセル開度を用いて演算された目標吸入空気量に基づいて目標バルブタイミングを演算させるようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態におけるエンジンのシステム図。

【図2】電磁動弁機構の詳細を示す断面図。

【図3】吸入空気量の制御特性を示す線図。

【図4】吸入空気量の制御ブロック図。

【図5】目標吸入空気量のマップを示す線図。

【図6】吸気バルブの閉時期のテーブルを示す線図。

【図7】遅れ補正の有無による応答性の変化を示すタイミングチャート。

【図8】バルブタイミングによる吸入空気量制御の様子を示すフローチャート。

【符号の説明】

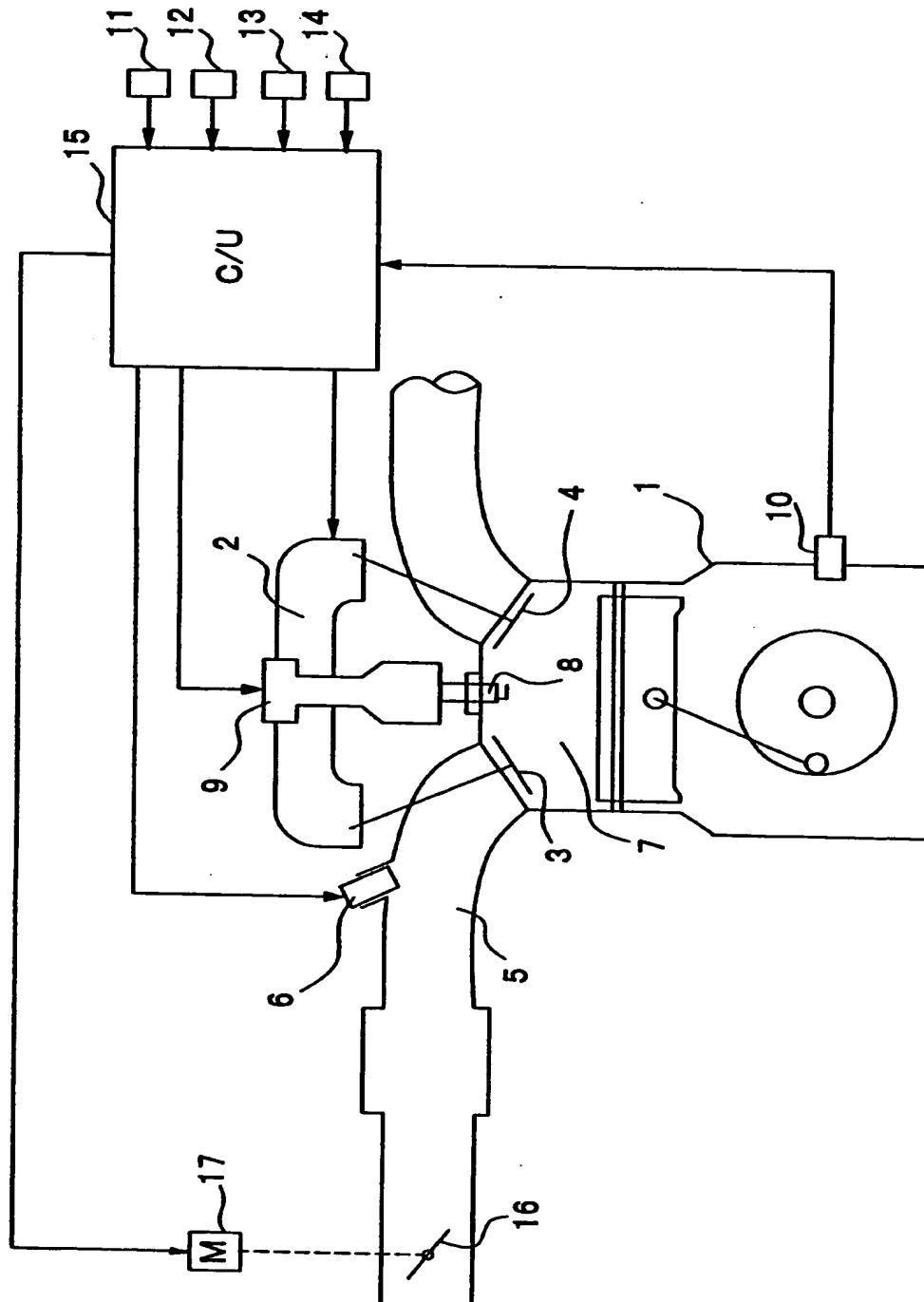
- 1 エンジン
- 2 電磁動弁機構
- 3 吸気バルブ
- 4 排気バルブ
- 6 インジェクター

- 7 燃焼室
- 8 点火栓
- 10 クランク角センサ
- 11 エアフローメータ
- 12 水温センサ
- 13 アクセル開度センサ
- 15 コントロールユニット
- 16 スロットルバルブ
- 17 モータ

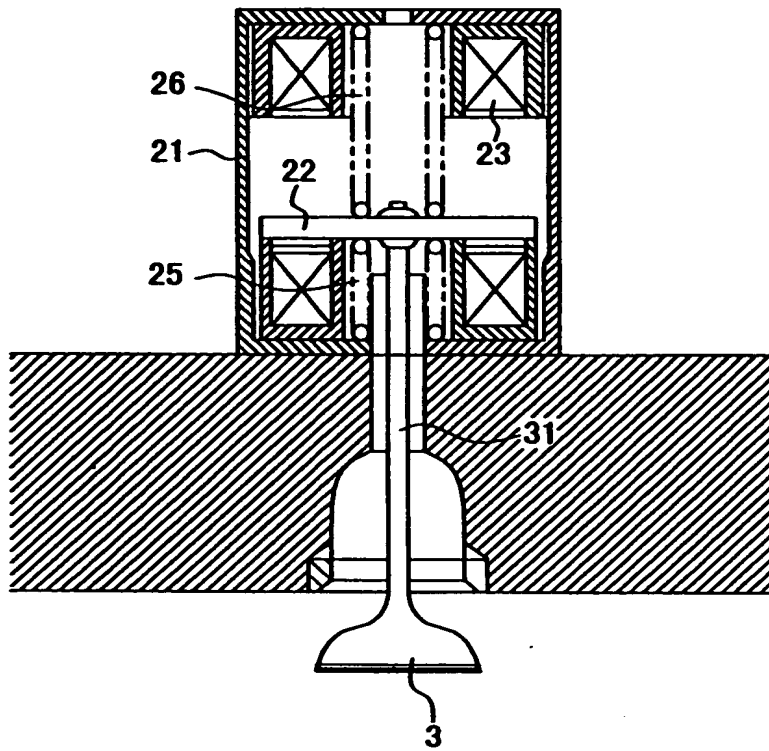


【書類名】 図面

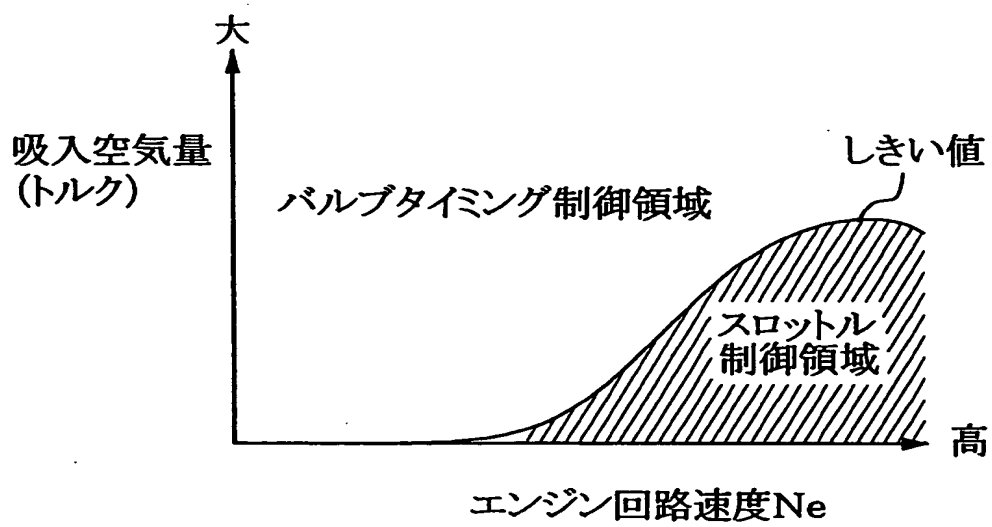
【図 1】



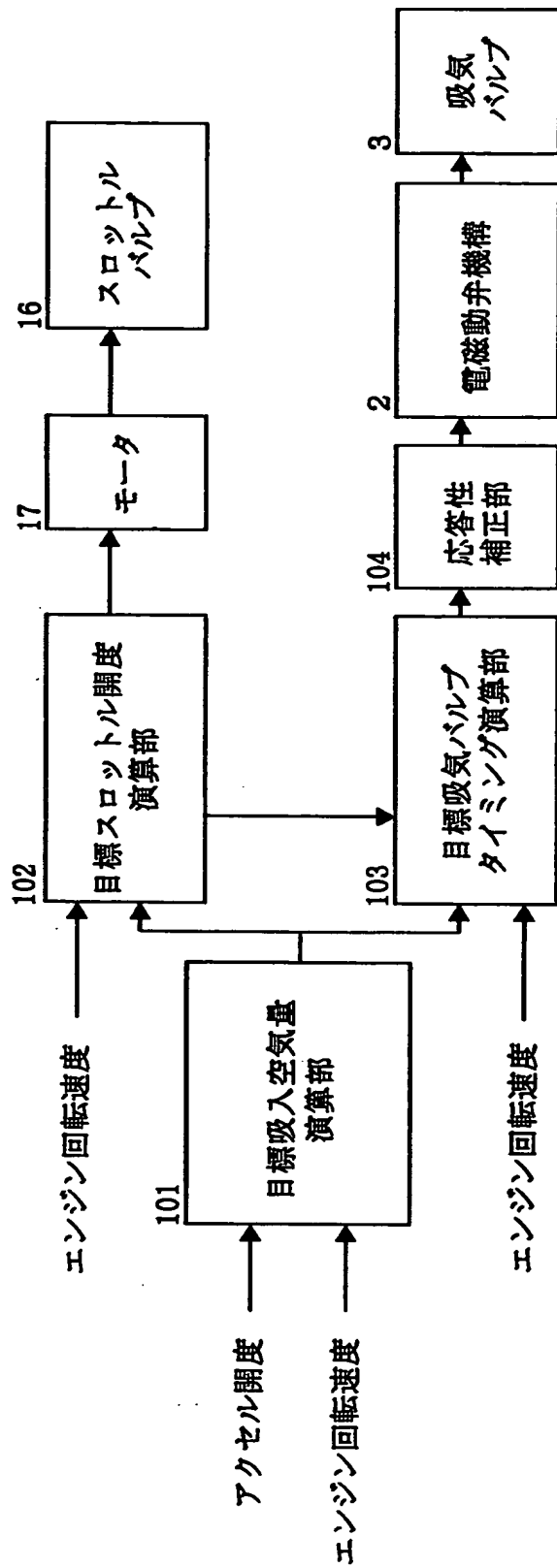
【図 2】



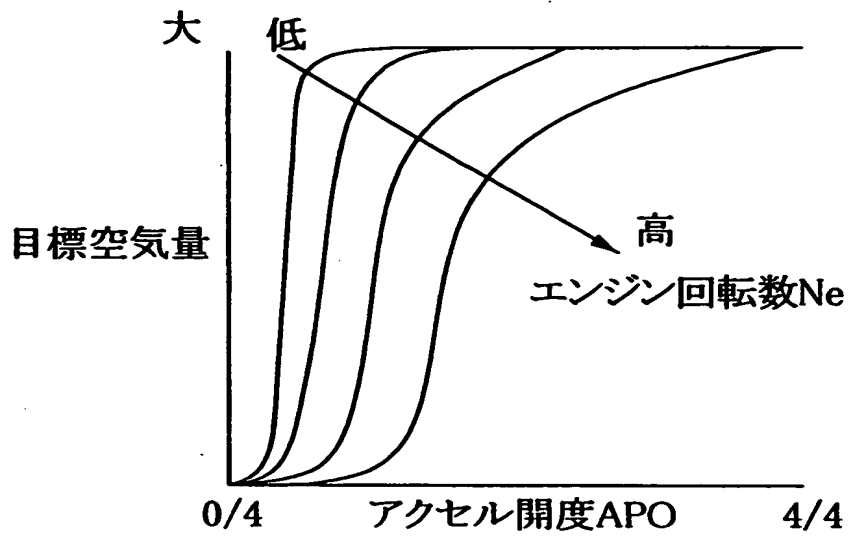
【図 3】



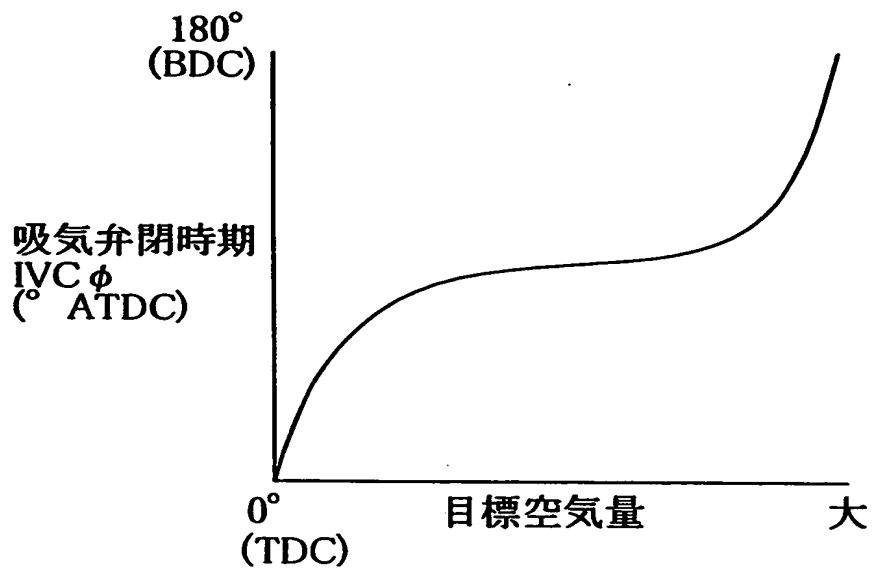
【図 4】



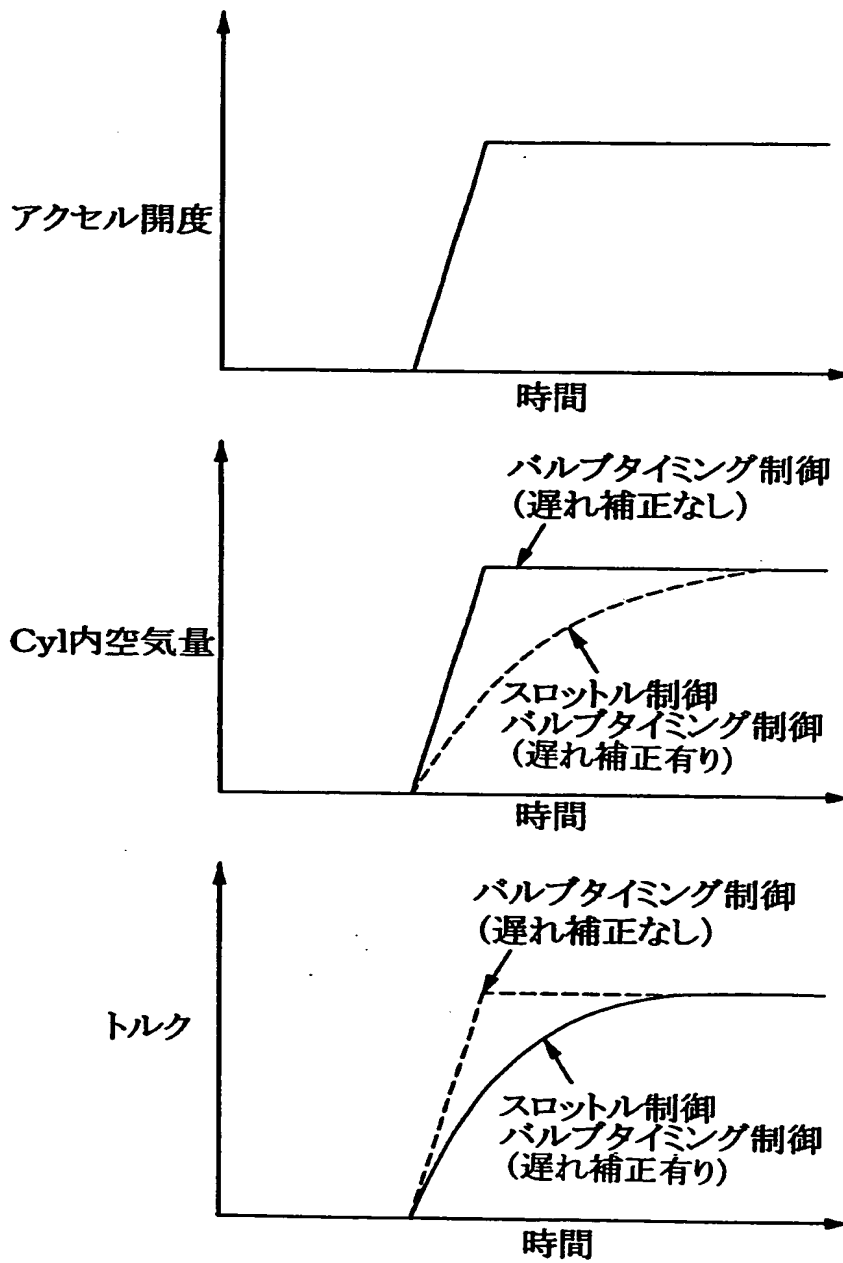
【図 5】



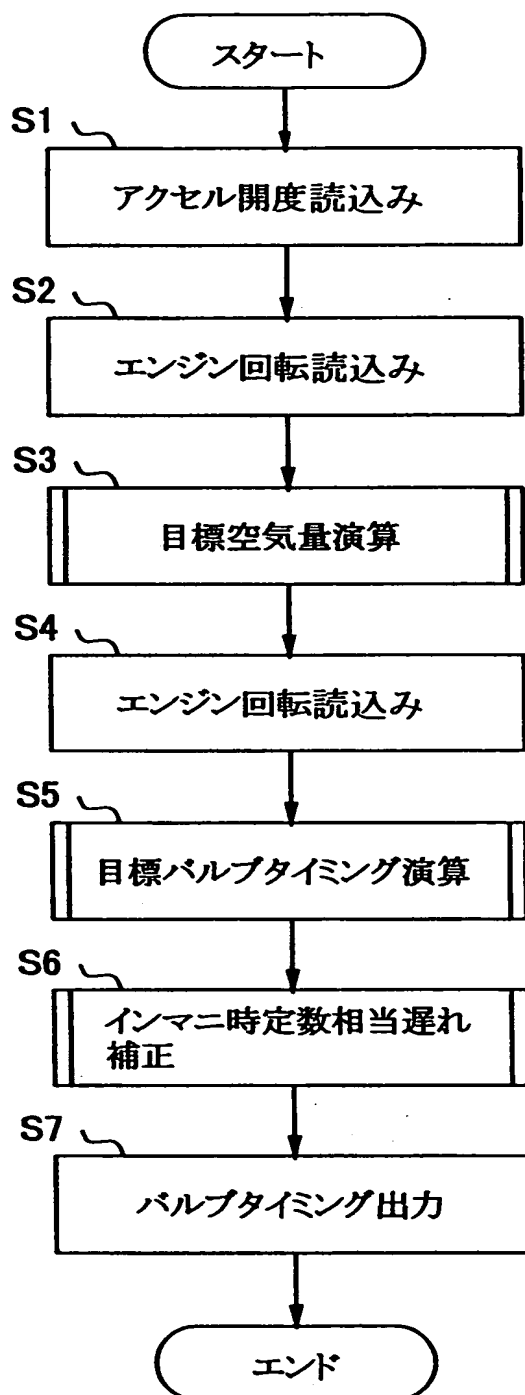
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】電磁駆動式の吸気バルブの閉時期を制御して、エンジンの吸入空気量を目標吸入空気量に制御する装置において、急激なアクセル操作が行われたときの運転性、音振を改善する。

【解決手段】アクセル開度とエンジン回転速度とに基づき目標吸入空気量を演算する（S 1～S 3）。次いで、前記目標吸入空気量に基づいて吸気バルブの目標閉時期（目標バルブタイミング）を演算する（S 5）。ここで、バルブタイミングによる吸入空気量制御の応答性をスロットル開度による吸入空気量制御の応答性と略同等にすべく、前記目標バルブタイミングに対し、インテークマニホールドによる遅れ時定数に相当する遅れ補正を施す（S 6）。そして、前記遅れ補正が施された目標バルブタイミングに基づいて吸気バルブを駆動する（S 7）。

【選択図】 図 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 9 9 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地
氏 名	日産自動車株式会社